

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТОФАУНЫ МОЛОДИ ЛОСОСЕЙ РОДА *ONCORHYNCHUS* В ОХОТСКОМ МОРЕ

Т. Е. Буторина

Институт биологии моря АН СССР, Владивосток

В статье исследована паразитофауна молоди тихоокеанских лососей, дается характеристика ее особенностей у разных видов; анализируется паразитофауна молоди нерки одного локального стада до миграции и после двухмесячного пребывания в море.

Миграция молоди тихоокеанских лососей в море сопровождается существенными изменениями в организме рыб, вызванными переходом из пресной воды в морскую. В частности, происходит перестройка типа осморегуляции в связи с изменением солености окружающей среды. Во время ската наблюдается значительная гибель рыб, что оказывает большое влияние на динамику численности лососей. В море молодь находит благоприятные условия для своего роста и развития. Морской период жизни характеризуется усиленным питанием и ростом мальков.

Настоящая работа посвящена изучению паразитофауны молоди лососей в море. Паразитологические исследования молоди лососей проводились Марголисом (Margolis, 1965) и Бойсом (Boyce, 1969). Но эти авторы изучали не всю паразитофауну, а только гельминтофауну молоди. Кроме того, Бойс исследовал только горбушу, а в работе Марголиса приводятся лишь общие сведения о паразитах лососей. Нами изучена паразитофауна молоди лососей, дается характеристика ее особенностей у разных видов молоди тихоокеанских лососей, анализируется паразитофауна молоди нерки одного локального стада до миграции и после двухмесячного пребывания в море.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили сборы молоди в Охотском море в сентябре 1972 г.¹ В это время молодь мигрирует из прибрежных участков моря, где она держится летом, и встречается на всей акватории Охотского

Таблица 1
Данные по количеству, длине и весу исследованных рыб

Вид рыбы	Количество рыб	Длина (в мм)		Вес (в мг)	
		♀	♂	♀	♂
Кижуч	15	230—258	195—270	156—229	91—261
Кета	15	200—269	222—243	115—211	128—170
Нерка	32	188—236	190—232	84—193	86—142
Горбуша	16	173—197	197—202	62—78	83—88
Чавыча	10	191—235	160—222	100—163	70—114

¹ Автор выражает признательность Н. С. Ромакову за предоставленный материал.

моря — от Сахалина до Камчатки (Бирман, 1969). Всего было изучено 88 рыб, в том числе кижуча — 15 экз., кеты — 15, нерки — 32, горбуши — 16 и чавычи — 10 экз. Были проведены общий анализ пойманных рыб (длина, вес, пол), результаты которого приведены в табл. 1, и паразитологическое вскрытие по общепринятой методике, просмотрено содержимое желудков.

Паразитофауна молоди лососей

В результате паразитологического обследования было обнаружено 10 видов паразитов (табл. 2), которые распределяются по систематическим группам следующим образом: *Myxosporidia* — 1 вид, *Cestoidea* — 2 вида, *Trematoda* — представители 1 отряда, *Nematoda* — 5 видов, *Acanthocephala* — 1 вид.

Т а б л и ц а 2

Паразитофауна молоди лососей, проживших два-три месяца в море

Паразит	Кижуч (15 экз.)		Кета (15 экз.)		Нерка (32 экз.)		Горбуша (16 экз.)		Чавыча (10 экз.)	
	% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения	% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения	% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения	% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения	% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения
<i>Myxobolus neurobi- us</i>	80		0		31.3		0		5 раз	
<i>Diphyllobothrium</i> sp. pl.	6.7	16	0		40.6	1—9	6.3	6	0	
<i>Cyathocephalus trun- catus</i>	6.7	1	0		0		0		0	
<i>Hemiurata</i> gen. sp.	0		13.4	1	3.1	1	0		0	
<i>Cucullanus truttae</i>	6.7	1	0		0		0		1 раз	3
<i>Cystidicola farionis</i>	13.4	10	0		6.2	4	0		0	
<i>Contracaecum</i> sp. larvae	6.7	14	6.7	1	6.2	9	0		1 раз	1
<i>Philonema oncorhyn- chi</i>	0		0		12.5	2	0		0	
<i>Anisakis</i> sp. larvae	0		0		0		12.5	1	0	
<i>Bolbosoma caeno- forme</i> larvae . .	0		20	1—2	0		0		0	

Из десяти видов только четыре являются морскими, а шесть — пресноводными. Морские паразиты представлены в основном малоспецифичными личинками (*Contracaecum* sp., *Anisakis* sp., *Bolbosoma caenoforme*). Из пресноводных паразитов в море сохраняются только полостные (*Diphyllobothrium* sp., *Philonema oncorhynchi*, *Cystidicola farionis*) и тканевые (*Myxobolus neurobius*). Исключение составляет нематода *Cucullanus truttae*, которая является эвригалинной (Margolis, 1965). Единично обнаружен кишечный паразит *Cyathocephalus truncatus*. Наибольшее количество паразитов найдено у кижуча и нерки, причем пресноводные паразиты у них преобладают (табл. 2). Зараженность морскими паразитами незначительна у всех видов молоди.

Для того чтобы лучше понять биологию молоди лососей, необходимо знать, как происходит заражение рыб тем или иным видом паразитов. Так, заражение *Myxobolus neurobius* происходит при заглатывании спор паразита в толще воды и на дне. Хотя споры *Myxobolus neurobius* — медленноопускающиеся, но скапливаясь на дне, они в большей степени заражают бентофагов (Шульман, 1966). Первыми промежуточными хозяевами *Diphyllobothrium* sp. служат пресноводные планктонные copepody — циклопы, диапомусы, которыми питается молодь. Другая цестода *Cyathocephalus truncatus* развивается в бокоплавах.

Жизненный цикл нематод рода *Cucullanus* протекает с участием промежуточных хозяев или без них. Но для того чтобы стать инвазионной, личинка должна пройти свободноживущую стадию (Gibson, 1972). Поэтому заражение *C. truttae*, очевидно, может быть не связано с поеданием промежуточных хозяев, но указывает на местообитание рыб в реке, поскольку нематода является реофильной. Заражение *Cystidicola farionis* идет через бокоплавов, а *Philonema oncorhynchi* связано с поеданием циклопов.

В море молодь заражается трематодами отряда *Hemiurata*, личинками *Contracaecum* sp., *Anisakis* sp., *Bolbosoma caenoforme*. Промежуточные хозяева последнего паразита до сих пор неизвестны (Yamaguti, 1963), заражение остальными связано с питанием молоди в море копеподами, семейств *Calanidae*, *Euphausiidae* и др. (Boyce, 1969; Grabda, 1973). Анализ содержимого желудков также показал, что вся молодь питается ракообразными, мелкие кальмары обнаружены у кеты и чавычи.

Особенности паразитофауны различных видов молоди лососей

П а р а з и т о ф а у н а к и ж у ч а. У молоди кижуча преобладают пресноводные паразиты (табл. 2, 3). Это связано прежде всего с тем, что большую часть жизни молодь провела в пресной воде. Кроме того, пресноводные паразиты, обнаруженные у кижуча, не погибают в морской воде, так как являются полостными, тканевыми или эвригалинными, о чем было сказано выше. Только находку *Cyathosephalus truncatus* можно отнести к случайным. Типичными для кижуча паразитами являются *Muxobolus neurobius*, *C. truncatus*, *Cystidicola farionis*, т. е. такие, заражение которыми связано с питанием донными организмами или вблизи дна водоема.

П а р а з и т о ф а у н а н е р к и. У нерки также преобладают пресноводные паразиты (табл. 2, 3). Типичными для нее являются *Diphyllbothrium* sp., *Philonema oncorhynchi* — паразиты, развивающиеся в планктонных ракообразных. Наряду с этим нерка заражена и *Muxobolus neurobius*, но значительно слабее кижуча.

П а р а з и т о ф а у н а к е т ы. В противоположность первым двум видам, у кеты совершенно отсутствуют пресноводные паразиты (табл. 2, 3). Это связано с ранним скатом ее в море. С другой стороны, кета наиболее сильно заражена морскими паразитами. Так, только у нее обнаружен скребень *Bolbosoma caenoforme*. Значительное заражение им свидетельствует, очевидно, об активном питании молоди кеты в море.

П а р а з и т о ф а у н а г о р б у ш и. Горбуша скатывается в море очень рано, не питается в пресной воде, поэтому заражение ее *Diphyllbothrium* sp., связанное с заглатыванием пресноводной копеподы, — явление случайное. Из морских паразитов у нее обнаружены личинки *Anisakis* sp. (табл. 2).

П а р а з и т о ф а у н а ч а в ы ч и. Молодь чавычи проводит в пресной воде около года, при этом активно питается, поэтому у нее найдено два пресноводных вида паразитов (табл. 2, 3). Только *Muxobolus neurobius* значительно заражает мальков чавычи. Единично обнаружена у нее морская нематода *Contracaecum* sp.

Т а б л и ц а 3
Соотношение морских и пресноводных паразитов у разных видов молоди

Вид рыбы	Число паразитов		
	пресноводных	морских	всего
Кижуч	5	1	6
Кета	0	3	3
Нерка	4	2	6
Горбуша	1	1	2
Чавыча	2	1	3

Паразитофауна молоди нерки одного локального стада

Мы сравнили паразитофауну молоди нерки оз. Курильского до миграции и в море (табл. 4). У нерки оз. Курильского насчитывается семь видов пресноводных паразитов. В море молодь теряет большую их часть. Через

2—3 месяца после ската у нее обнаружено только четыре вида. В первую очередь гибнут жаберные эктопаразиты (*Trichophrya piscium*), затем кишечные гельминты (*Eubothrium salvelini*, *Proteocephalus exiguus*, *Crepidostomum farionis*). Сохраняются полостные (*Diphyllbothrium* sp., *Philonema oncorhynchi*, *Cystidicola farionis*) и тканевые (*Myxobolus neurobius*) паразиты. В море происходит заражение молоди личинками *Anisakis* sp., трематодами *Hemiurata*. Это подтверждает вышесказанное и согласуется с литературными данными (Margolis, 1965; Коновалов, 1971). Паразитофауна молоди нерки в море в 1970 и 1972 гг. существенно не отличается. Различия касаются зараженности нерки личинками *Anisakis* sp., *Cystidicola farionis*, но она единична.

Т а б л и ц а 4
Паразитофауна молоди нерки стада оз. Курильского

Паразит	Оз. Курильское * (15 экз.)		Охотское море			
	% заражения	интенсивность заражения	1970 г. (19 экз.)		1972 г. (10 экз.)	
			% заражения	интенсивность заражения	% заражения	интенсивность заражения
<i>Trichophrya piscium</i>	53		0		0	
<i>Myxobolus neurobius</i>	100		0		3 раза	
<i>Eubothrium salvelini</i>	27	2—5	0		0	
<i>Diphyllbothrium</i> sp.	93	2—9	100	1—15	10 раз	1—9
<i>Proteocephalus exiguus</i>	20	2—11	0		0	
<i>Crepidostomum farionis</i>	13	1—2	0		0	
<i>Hemiurata</i> gen. sp.	0		15.8	1	1 раз	1
<i>Philonema oncorhynchi</i>	20	4—21	5.3	1	1 раз	1
<i>Anisakis</i> sp. larvae	0		5.3	1	0	
<i>Cystidicola farionis</i>	0		0		1 раз	1

* Данные взяты из книги С. М. Коновалова (1971).

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Паразитологическое изучение молоди лососей показало (табл. 2), что обнаруженные у нее морские паразиты — в основном малоспецифичные личинки, встречающиеся у многих видов рыб. Связь между этими паразитами и лососями установлена недавно (Ройтман, 1971, 1973; Margolis, 1965). Почти все виды заражены *Contracaecum* sp., промежуточными хозяевами которых служат планктонные ракообразные. Бойс (Boyce, 1969) указывает, что заражение молоди лососей *Contracaecum* sp. происходит при питании *Calanidae*, занимающими особое место в их рационе. В нашем материале в желудках всех видов лососей обнаружены ракообразные. Заражение горбуши личинками *Anisakis* sp. свидетельствует о ее питании рачками *Euphausiidae* (Grabda, 1973). Кета и нерка заражены трематодами *Hemiurata*, что также говорит в пользу питания их копеподами *Calanidae*, *Euphausiidae*.

Большинство пресноводных паразитов (табл. 2) является облигатными с исторически сложившимися отношениями между паразитом и хозяином. Это *Cystidicola farionis*, *Cyathocephalus truncatus*, *Cucullanus truttae*, *Philonema oncorhynchi* (Ройтман, 1971, 1973; Margolis, 1965). Микроспоридии *Myxobolus neurobius* характерны для рыб семейств *Salmonidae* (Шульман, 1966).

Сравнение пресноводной паразитофауны разных видов молоди показывает, что в их образе жизни и питании в пресной воде имеются существенные различия.

Почти полное отсутствие пресноводных паразитов у кеты и горбуши связано с их ограниченным питанием в пресной воде и ранним скатом

в море. Молодь чавычи дольше находится и активно питается в пресной воде. Об этом свидетельствует значительное заражение ее *Myxobolus neurobius*. В поисках пищи мальки заглатывают споры этого паразита как со дна, так и в толще воды. Заражение реофильным паразитом *Cusullanus truttae* указывает на пребывание молоди чавычи в реке.

Нерка и кижуч длительное время проводят в пресной воде. Нерка интенсивно питается планктоном, о чем свидетельствует заражение ее *Diphyllbothrium* sp., *Philonema oncorhynchi*. В то же время она слабее кижуча заражена *M. neurobius*, поскольку, вероятно, заглатывает споры паразита в основном в толще воды. На основании паразитологического анализа можно предположить, что изученная молодь нерки до ската в море нагуливалась в озере.

Кижуч добывает пищу со дна водоема. На это указывает сильное заражение молоди *M. neurobius*. Промежуточными хозяевами других паразитов — *Cyathocephalus truncatus*, *Cystidicola farionis* — также являются донные животные — бокоплавы. Заражение кижуча *C. truttae* могло произойти как во время нагула, так и ската. Анализируя паразитофауну молоди кижуча, мы предполагаем, что местом его нагула служат неглубокие речки или протоки.

Изучение паразитофауны молоди лососей показало (табл. 2, 3), что в море она быстро теряет основную массу пресноводных паразитов, в первую очередь эктопаразитов, затем кишечных гельминтов. Морскими паразитами она заражена незначительно. Все это благоприятно сказывается на общем состоянии рыб и в сочетании с обильным питанием способствует быстрому росту и развитию в море.

Таким образом, паразитологический анализ молоди тихоокеанских лососей в море показал изменения, которые происходят в паразитофауне рыб при переходе из пресной воды в соленую. Наши исследования подтвердили, что пресноводные паразиты являются облигатными для лососей, а морские представлены малоспецифичными личинками или широко распространенными паразитами.

В пресной воде до миграции в море имеются существенные различия в образе жизни и питании у разных видов молоди лососей. В море в первые два-три месяца молодь питается в основном планктонными ракообразными.

Л и т е р а т у р а

- Б и р м а н И. Б. 1969. О распределении и росте молоди тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* в море. Вопр. ихтиол., 9 (5) : 859—877.
- К о н о в а л о в С. М. 1971. Дифференциация локальных стад красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum). Изд. «Наука», М.—Л. : 66—69.
- М а м а е в Ю. Л., О ш м а р и н П. Г. 1963. Особенности распространения некоторых гельминтов дальневосточных лососевых рыб. В сб.: Паразитические черви животных Приморья и Тихого океана. М. : 114—127.
- Р о й т м а н В. А. 1971. К анализу гельминтофауны лососевых рыб водоемов СССР. В сб.: Вопросы биологии, физиологии и биохимии гельминтов животных и растений. Изд. «Наука», М. : 69—74.
- Р о й т м а н В. А. 1973. Гельминтофауна проходных лососевых рыб в морской период их жизни. В сб.: Проблемы общей и прикладной паразитологии. Изд. «Наука», М. : 116—119.
- Ш у л ь м а н С. С. 1966. Микроспоридии фауны СССР. Изд. «Наука», М.—Л. : 233—371.
- В о у с е N. P. I. 1969. Parasite fauna of pink salmon (*oncorhynchus gorbusha*) of the Bella Coola River, Central British Columbia during their early sea life. J. Fish. Res. Bd. Canada, 26 (4) : 813—820.
- G i b s o n D. 1972. Contributions to the life histories and development of *Cusullanus minutus* Rudolphi, 1819 and *C. heterochrous* Rudolphi, 1802 (Nematoda : Ascaridida). Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.) Zoolog., 22 (5) : 151—170.
- G r a b d a J. 1973. Cykl rozwojowy *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) w swietle ostatnich badan. Wiad. parasitolog., 19, 2 : 149—154.
- M a r g o l i s L. 1965. Parasites as an auxiliary source of information about the biology of Pacific salmon (genus *Oncorhynchus*) J. Fish. Res. Bd. Canada, 22, 6 : 1387—1395.
- Y a m a g u t i S. 1963. Fauna helminthum, v. 5. *Acanthocephala* : 85—87.

PARASITE FAUNA OF THE ONCORHYNCHUS YOUNG
IN THE OKHOSTSK SEA

T. E. Butorina

S U M M A R Y

Parasite fauna of the genus *Oncorhynchus* in sea was studied and characteristics is given of its peculiarities in the following species of the young: *O. kisutch*, *O. nerka*, *O. keta*, *O. gorbusha* and *O. tshawytscha*. Parasite fauna of *O. nerka* young from the Kuril-skoje Lake before the migration and 2—3 months after its stay in sea is analysed.
